



PATENT

Atty. Docket No. 8071-37 (OPP021230US)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANT(S): Sung-Jae Moon et al.  
SERIAL NO.: 10/615,658  
FILED: July 9, 2003  
FOR: LIQUID CRYSTAL DISPLAY WITH A STRUCTURE FOR  
REDUCING CORROSION OF DISPLAY SIGNAL LINES

Dated: January 12, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT**

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 2002/0071921  
filed on November 19, 2002 and from which priority is claimed under 35 U.S.C.  
§119.

Respectfully submitted,

Michael F. Morano  
Reg. No. 44,952  
Attorney for Applicant(s)

**F. CHAU & ASSOCIATES, LLP**  
**1900 Hempstead Turnpike, Suite 501**  
**East Meadow, NY 11554**  
**(516) 357-0091**

---

**CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States  
Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Commissioner for  
Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 12, 2004.

Dated: January 12, 2004

  
Michael F. Morano



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071921  
Application Number PATENT-2002-0071921

출원년월일 : 2002년 11월 19일  
Date of Application NOV 19, 2002

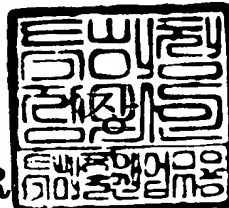
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      년    01      월    28      일

특      허      청

COMMISSIONER





1020020071921

출력 일자: 2003/1/29

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.11.19
【발명의 명칭】	액정 표시 장치
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근 , 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문성재
【성명의 영문표기】	MOON, SUNG JAE
【주민등록번호】	710820-1031413
【우편번호】	130-874
【주소】	서울특별시 동대문구 휘경2동 42-14번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강신구
【성명의 영문표기】	KANG, SIN GU
【주민등록번호】	680314-1068414
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1019-6번지 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김동규
【성명의 영문표기】	KIM, DONG GYU

**【주민등록번호】** 630901-1162114  
**【우편번호】** 449-846  
**【주소】** 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1167번지 523동 1305호  
**【국적】** KR  
**【취지】** 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
 리인 유미특허법  
 인 (인)  
**【수수료】**  
**【기본출원료】** 20 면 29,000 원  
**【가산출원료】** 16 면 16,000 원  
**【우선권주장료】** 0 건 0 원  
**【심사청구료】** 0 항 0 원  
**【합계】** 45,000 원  
**【첨부서류】** 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 이 액정 표시 장치는 복수의 게이트선, 상기 게이트선과 교차하는 복수의 데이터선, 상기 게이트선 중 하나와 상기 데이터선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극을 포함하는 액정 표시판, 상기 게이트선 및 상기 데이터선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 게이트선 또는 상기 데이터선의 구동에 필요한 전압을 전달하는 복수의 전압 공급선을 포함하고, 상기 복수의 전압 공급선은 전달하는 전압 크기 순으로 배치되어 있다. 따라서 서로 인접한 신호선 사이의 전압 차이를 감소시키므로, 전기 분해로 인한 신호선의 부식 현상을 현저히 감소시키는 효과가 발생한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

액정표시장치, 배선행성, 전기분해, 부식, 게이트오프전압, LCD, COG, 배선

**【명세서】****【발명의 명칭】**

액정 표시 장치 {LIQUID CRYSTAL DISPLAY}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 도시한 배치도로서, 도 3의 게이트선과 데이터선 및 그 교차 영역을 확대하여 나타낸 것이다.

도 5는 도 4의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 6은 도 3의 A 부분을 확대하여 나타낸 배치도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 오프 전압 공급선과 게이트선의 연결부 부근을 확대하여 나타낸 배치도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

<9> 일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 액정층에 전계를 인가하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

<10> 박막 트랜지스터가 형성되는 표시판에는 복수의 게이트선과 데이터선이 각각 행과 열 방향으로 형성되어 있고, 박막 트랜지스터를 통하여 이들 게이트선과 데이터선에 연결된 화소 전극이 형성되어 있다. 박막 트랜지스터는 게이트선을 통해 전달되는 게이트 신호에 따라 데이터선을 통해 전달되는 데이터 신호를 제어하여 화소 전극으로 전송한다. 게이트 신호는 구동 전압 생성부에서 만들어진 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )을 공급받는 복수의 게이트 구동 IC(integrated circuit)가 신호 제어부로부터의 제어에 따라 이들을 조합하여 만들어낸다. 데이터 신호는 신호 제어부로부터의 게조 신호를 복수의 데이터 구동 IC가 아날로그 전압으로 변환함으로써 얻어진다. 신호 제어부 및 구동 전압 생성부 등은 통상 표시판 바깥에 위치한 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)에 구비되어 있고 구동 IC는 PCB와 표시판의 사이에 위치한 가요성 인쇄 회로(flexible printed circuit, FPC) 기판 위에 장착되어 있다. PCB는 통상 두 개를 두며 이 경우 표시판 위쪽과 왼쪽에 하나씩 배치하며, 왼쪽의 것을 게이트 PCB, 위쪽의 것을 데이터 PCB라 한다. 게이트 PCB와 표시판 사이에는 게이트 구동 IC가, 데이터 PCB와 표시판 사이에는 데이터 구동 IC가 위치하여, 각각 대응하는 PCB로부터 신호를 받는다.

<11> 그러나 게이트 PCB는 사용하지 않고 데이터 PCB만을 사용할 수도 있으며, 이 경우에도 게이트쪽 FPC 기판과 그 위의 게이트 구동 IC의 위치는 그대로일 수 있다. 이때에는 데이터 PCB에 위치한 신호 제어부와 구동 전압 생성부 등으로부터의 신호를 모든 게이트 구동 IC로 전달하기 위해서는 데이터쪽 FPC 기판과 표시판에 신호선을 따로 만들고, 게이트쪽 FPC 기판에도 신호선을 만들어 다음 게이트 구동 IC로 신호가 전달될 수 있도록 한다. 또한 게이트쪽 FPC 기판도 사용하지 않고, 액정 표시판 조립체 위에 바로 게이트 구동 IC를 장착할 수도 있고, 데이터 구동 IC 또한 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 수 있다[COG(chip on glass) 방식]. 게이트 구동 IC를 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 경우, 신호를 모든 게이트 구동 IC로 전달하기 위해서는 데이터쪽 FPC 기판과 표시판에만 신호선을 만들면 된다. 또한 데이터 구동 IC를 액정 표시판 조립체 위에 바로 장착할 경우에도 데이터쪽 FPC 기판을 통해 데이터 구동 IC는 모든 신호를 공급받는다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<12> 이와 같이 게이트 구동 IC나 데이터 구동 IC에 각종 제어 신호나 전원 등을 공급하기 위하여 액정 표시판 조립체에는 많은 신호선이 형성되어 있다. 따라서 이 액정 표시판 조립체가 수분에 노출될 경우 액정 표시판 조립체 내에 침투한 수분으로 인하여 전기 분해가 발생하고 그로 인해 신호선이 부식되는 등 신호선에 손상을 입히게 된다.

<13> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시판 조립체에 형성된 신호선의 손상을 줄이는 것이다.



## 【발명의 구성 및 작용】

- <14> 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는,
- <15> 복수의 제1 표시 신호선,
- <16> 상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선,
- <17> 상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어 있는 복수의 스위칭 소자,
- <18> 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극을 포함하는 액정 표시판,
- <19> 상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 제1 또는 제2 표시 신호선의 구동에 필요한 전압을 전달하는 복수의 전압 공급선을 구비한 액정표시판
- <20> 을 포함하고,
- <21> 상기 복수의 전압 공급선은 전달하는 전압 크기 순으로 배치되어 있다.
- <22> 상기 복수의 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 한쪽 모퉁이에 배치되어 있고, 또한 상기 액정 표시판의 한 변 부근에 일렬로 배치되어 있는 것이 바람직하다.
- <23> 상기 복수의 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 안쪽에서부터 바깥쪽으로 전달하는 전압의 크기가 낮은 순서로 배치되어 있는 것이 바람직하고, 상기 전압 공급선은 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ ), 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ ), 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ ) 및 접지 전압 공급선( $SL_{ss}$ )을 포함할 수 있다.

- <24>      상기 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 가장 안쪽에서부터 바깥쪽으로 차례로 상기 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>), 상기 접지 전압 공급선(SL<sub>ss</sub>), 상기 전원 전압 공급선(SL<sub>dd</sub>) 및 상기 게이트 온 전압 공급선(SL<sub>on</sub>)의 순으로 배치될 수 있다.
- <25>      상기 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>)은 상기 액정 표시판의 팬 아웃(fanout) 부분에까지 자신의 선폭을 확대시킬 수 있다.
- <26>      상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 제1 또는 제2 표시 신호선의 구동에 필요한 제어 신호를 전달하는 복수의 제어 신호선을 더 포함하고, 상기 제어 신호선은 상기 복수의 전압 공급선 사이에 배치될 수 있다.
- <27>      상기 전압 공급선과 상기 제어 신호선에 각각 전기적으로 연결되어 있는 복수의 구동부를 포함할 수 있다.
- <28>      상기 각 구동부는 칩의 형태를 가지고 있을 수 있고, 상기 액정 표시판 위에 장착될 수 있다.
- <29>      또한 각 구동부는 상기 복수의 전압 공급선과 상기 제어 신호선에 직접 연결되어 있을 수 있다.
- <30>      상기 액정 표시판에 전기적, 물리적으로 연결되어 있는 복수의 가요성 회로 기판을 더 포함하며, 상기 각 구동부는 상기 가요성 회로 기판 위에 장착될 수 있다.
- <31>      상기 복수의 전압 공급선에는 해당 전압이 인가되는 복수의 패드가 각각 연결되어 있고, 상기 패드 사이에는, 이웃한 양 패드에 공급되는 두 전압 중에서 높은 쪽의 전압이 상기 가요성 회로 기판으로 전달되는 독립 패드가 형성될 수 있다.

- <32>       상기 제1 표시 신호선은 상기 스위칭 소자를 온 오프 시키는 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압으로 이루어진 게이트 신호를 전달하고, 상기 제2 표시 신호선은 상기 스위칭 소자를 통하여 상기 화소 전극에 인가되는 데이터 신호를 전달하는 것이 바람직하다.
- <33>       첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <34>       도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- <35>       도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <36>       도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(gate driver)(400)와 데이터 구동부(data driver)(500), 게이트 구동부(400)에 연결된 구동 전압 생성부(driving voltage generator)(700)와 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전

압 생성부(gray voltage generator)(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(signal controller)(600)를 포함하고 있다.

<37> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ )과 이에 연결된 복수의 화소(pixel)를 포함하며, 각 화소는 표시 신호선( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ )에 연결된 스위칭 소자(switching element)(Q)와 이에 연결된 액정 축전기( $C_{lc}$ ) 및 유지 축전기(storage capacitor)( $C_{st}$ )를 포함한다. 표시 신호선( $G_1$ - $G_n$ ,  $D_1$ - $D_m$ )은 주사 신호(scanning signal) 또는 게이트 신호(gate signal)를 전달하며 행 방향으로 뻗어 있는 복수의 주사 신호선 또는 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )과 화상 신호(image signal) 또는 데이터 신호(data signal)를 전달하며 열 방향으로 뻗어 있는 데이터 신호선 또는 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )을 포함한다. 스위칭 소자(Q)는 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 연결되어 있고 입력 단자는 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 연결되며, 출력 단자는 액정 축전기( $C_{lc}$ ) 및 유지 축전기( $C_{st}$ )의 한 단자에 연결되어 있다.

<38> 액정 축전기( $C_{lc}$ )는 스위칭 소자(Q)의 출력 단자와 공통 전압(common voltage,  $V_{com}$ ) 또는 기준 전압(reference voltage)에 연결되어 있다. 유지 축전기( $C_{st}$ )의 다른 단자는 다른 전압, 예를 들면 기준 전압에 연결되어 있다. 그러나 유지 축전기( $C_{st}$ )의 다른 단자는 바로 위의 게이트선[이하 "전단 게이트선(previous gate line)"이라 함]에 연결되어 있을 수 있다. 전자의 연결 방식을 독립 배선 방식(separate wire type)이라고 하며, 후자의 연결 방식을 전단 게이트 방식(previous gate type)이라고 한다.

<39> 한편, 액정 표시판 조립체(300)를 구조적으로 보면 도 2에서와 같이 개략적으로 나타낼 수 있다. 편의상 도 2에는 하나의 화소만을 나타내었다.

- <40> 도 2에 도시한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주 보는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 둘 사이의 액정층(3)을 포함한다. 하부 표시판(100)에는 게이트선( $G_{i-1}$ ,  $G_i$ ) 및 데이터선( $D_j$ )과 스위칭 소자(Q) 및 유지 축전기( $C_{st}$ )가 구비되어 있다. 액정 축전기( $C_{lc}$ )는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 기준 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다.
- <41> 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 기준 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면(全面)에 형성되어 있고 공통 전압( $V_{com}$ )에 연결된다.
- <42> 여기에서 액정 분자들은 화소 전극(190)과 기준 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.
- <43> 화소 전극(190)은 또한 기준 전압을 인가받는 별개의 배선이 하부 표시판(100)에 구비되어 화소 전극(190)과 중첩됨으로써 유지 축전기( $C_{st}$ )를 이룬다. 전단 게이트 방식의 경우 화소 전극(190)은 절연체를 매개로 전단 게이트선( $G_{i-1}$ )과 중첩됨으로써 전단 게이트선( $G_{i-1}$ )과 함께 유지 축전기( $C_{st}$ )의 두 단자를 이룬다.
- <44> 도 2는 스위칭 소자(Q)의 예로 모스(MOS) 트랜지스터를 보여주고 있으며, 이 모스 트랜지스터는 실제 공정에서 비정질 규소(amorphous silicon) 또는 다결정 규소(polysilicon)를 채널층으로 하는 박막 트랜지스터로 구현된다.

- <45> 도 2에서와는 달리 기준 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형으로 만들어진다.
- <46> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(color filter)(230)를 구비함으로써 가능하다. 색 필터(230)는 도 2에서처럼 주로 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되지만 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <47> 다시 도 1을 참고하면, 구동 전압 생성부(700)는 스위칭 소자(Q)를 턴온시키는 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 스위칭 소자(Q)를 턴오프시키는 게이트 오프 전압( $V_{off}$ ) 등을 생성한다.
- <48> 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압(gray voltage)을 생성한다.
- <49> 게이트 구동부(400)는 스캔 구동부(scanning driver)라고도 하며, 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 연결되어 구동 전압 생성부(700)로부터의 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )에 인가한다.
- <50> 또한 데이터 구동부(500)는 소스 구동부(source driver)라고도 하며, 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )에 인가한다.

- <51> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 구동 전압 생성부(700) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 구동 전압 생성부(700)에 공급한다.
- <52> 그러면, 도 3을 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 상세하게 설명한다.
- <53> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 도시한 배치도이다.
- <54> 도 3에 도시한 바와 같이, 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )과 데이터선( $D_1$ - $D_m$ )이 구비된 액정 표시판 조립체(300)의 위쪽에는 액정 표시 장치를 구동하기 위한 신호 제어부(600), 구동 전압 생성부(700) 및 계조 전압 생성부(800) 따위의 회로 요소가 구비되어 있는 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)(550)이 위치하고 있다. 액정 표시판 조립체(300)와 PCB(550)은 가요성 회로(flexible printed circuit, FPC) 기판(511, 512)을 통하여 서로 전기적 물리적으로 연결되어 있다.
- <55> 가장 왼쪽에 위치한 FPC 기판(511)에는 복수의 데이터 전달선(521)과 복수의 구동 신호선(522, 523)이 형성되어 있다. 데이터 전달선(521)은 조립체(300)에 형성된 리드선(321)을 통하여 데이터 구동 IC(540)의 입력 단자와 연결되어, 계조 신호를 전달한다. 구동 신호선(522, 523)은 각 구동 IC(540, 440)의 동작에 필요한 전원 전압과 제어 신호 등을 조립체(300)에 형성된 리드선(322) 및 구동 신호선(323)을 통하여 각 구동 IC(540, 440)에 전달한다.

- <56> 기타의 FPC 기판(512)에는 이에 연결된 데이터 구동 IC(540)에 구동 및 제어 신호를 전달하기 위한 복수의 구동 신호선(522)이 형성되어 있다.
- <57> 이들 신호선(521-523)들은 PCB(550)의 회로 요소와 연결되어 이로부터 신호를 받는다.
- <58> 한편 구동 신호선(523)은 별도의 FPC 기판에 형성될 수 있다.
- <59> 도 3에서와 같이 액정 표시판 조립체(300)에 구비된 가로 방향의 게이트선( $G_1-G_n$ )과 세로 방향의 데이터선( $D_1-D_m$ )의 교차에 의해 한정되는 복수의 화소 영역이 모여 화상을 표시하는 표시 영역(D)을 이룬다. 표시 영역(D)의 바깥쪽(빔금친 부분)에는 블랙 매트릭스(220)가 구비되어 있어 표시 영역(D) 밖으로 누설되는 빛을 차단하고 있다. 게이트선( $G_1-G_n$ )과 데이터선( $D_1-D_m$ )은 표시 영역(D) 내에서 각각 실질적으로 평행한 상태를 유지하지만, 표시 영역(D)을 벗어나면 부채살처럼 그룹별로 한 곳으로 모여 서로 간의 간격이 좁아지고 다시 실질적인 평행 상태가 되는데 이 영역을 팬 아웃(fan out) 영역이라 한다.
- <60> 액정 표시판 조립체(300)의 표시 영역(D) 밖의 위쪽 가장 자리에는 복수 개의 데이터 구동 IC(540)가 가로 방향으로 차례로 장착되어 있다. 데이터 구동 IC(540) 사이에는 IC간 연결선(541)이 형성되어 있어, FPC 기판(511)을 통하여 가장 좌측에 위치한 데이터 구동 IC(540)에 공급되는 계조 신호를 다음 데이터 구동 IC(540)에 차례대로 전달한다.
- <61> 또한 액정 표시판 조립체(300)의 왼쪽 가장 자리에는 네 개의 게이트 구동 IC(440)가 세로 방향으로 나란히 장착되어 있다. 게이트 구동 IC(440) 부근에는 앞서 언급한



복수의 구동 신호선(323)이 형성되어 있다. 이들 구동 신호선(323)은 FPC 기판(511)의 구동 신호선(523)과 게이트 구동 IC(440) 또는 상부 표시판(200)과 기준 전극(270)을 전기적으로 연결하거나, 게이트 구동 IC(440) 사이를 전기적으로 연결한다.

<62> 특히, 신호선( $SL_{com}$ )은 액정 표시판 조립체(300)의 상부 기판(200)과 접촉하여 기준 전압( $V_{com}$ )을 공급한다.

<63> 또한 구동 신호선(323) 중 표시 영역(D)에 인접한 신호선( $SL_{off}$ )은 모든 게이트선( $G_1-G_n$ )과 연결되어 있으며, 한쪽 끝에는 게이트선( $G_1-G_n$ ) 및 화소의 상태를 검사하기 위한 검사 패드(323p)를 구비하고 있다.

<64> 앞서 설명한 것처럼, 액정 표시판 조립체(300)는 두 개의 표시판(100, 200)을 포함하며, 이중 박막 트랜지스터가 구비된 하부 표시판(100)을 "박막 트랜지스터 표시판"이라 한다. 도 3에서 구동 신호선(323), 리드선(321, 322), 연결선(541) 등이 이 박막 트랜지스터 표시판(100)에 구비되어 있으므로, 박막 트랜지스터 표시판(100)의 구조에 대하여 도 4 내지 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.

<65> 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판을 도시한 배치도로서, 도 3의 게이트선과 데이터선 및 그 교차 영역을 확대하여 나타낸 것이고, 도 5는 도 4의 박막 트랜지스터 표시판을 V-V' 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 6은 도 3의 A 부분을 확대하여 나타낸 배치도이며, 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 오프 전압 공급선과 게이트선의 연결부 부근을 확대하여 나타낸 배치도이다.

- <66> 절연 기판(110) 위에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(Al alloy), 몰리브덴(Mo) 또는 몰리브덴-텅스텐 합금(MoW), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 복수의 게이트선(121), 복수의 구동 신호선(125), 리드선(321, 322) 및 연결선(541)이 형성되어 있다.
- <67> 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 그 일부는 게이트 전극(124)이 된다.
- <68> 도 6에 도시한 바와 같이, 구동 신호선(523)은 상대적으로 안쪽에 위치한 전압 공급선( $SL_{com}$ ,  $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ )과 그 바깥쪽의 제어 신호선(CS1, CS2, CS3)을 포함한다. 전압 공급선( $SL_{com}$ ,  $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ )은 액정 표시판 조립체(300)의 안쪽에서부터 바깥쪽으로 차례로 배치된 기준 전압 공급선( $SL_{com}$ ), 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ ), 접지 전압 공급선( $SL_{ss}$ ), 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ ), 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ )을 포함한다. 제어 신호선(CS1, CS2, CS3)은 수직 동기 시작 신호선, 게이트 온 인에이블 신호선, 게이트 클록 신호선 등을 포함한다.
- <69> 본 실시예에서는 기준 전압 공급선( $SL_{com}$ )을 제외한 전압 공급선( $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ )을 전압이 낮은 순서대로, 즉 가장 낮은 전압을 전달하는 전압 공급선을 가장 안쪽에 배치하고 바깥쪽으로 가면서 점차로 높은 전압을 전달하는 공급선 순으로 차례로 배치한다. 좀더 구체적으로 설명하면, 전압의 크기가 -10V인 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )을 가장 안쪽에 배치하고, 그 다음에 전압의 크기가 0V인 접지 전압 공급선( $SL_{ss}$ )과 전압의 크기가 +3.3V인 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ )을 차례로 배치한다. 마지막으로 전압의 크기가 가장 큰 +20V를 전달하는 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ )을 가장

바깥쪽에 배치한다. 이처럼 전압이 가장 낮은 것부터 높은 순으로 조립체(300)의 안쪽에서 바깥쪽으로 전압 공급선을 배치하지만, 물론 그 반대 순서로도 배치할 수 있다.

<70> 또한 본 실시예에서는 계속적으로 전압이 공급되고 있는 전압 공급선( $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ )을 안쪽에 배치하고 제어 신호나 클럭 신호 등이 인가되는 제어 신호선( $CS_1$ ,  $CS_2$ ,  $CS_3$ )을 바깥에 배치하였으나, 제어 신호의 고레벨인 하이 값이 +3.3V이므로, 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ )과 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ ) 사이에 제어 신호선( $CS_1$ ,  $CS_2$ ,  $CS_3$ )을 배치해도 된다.

<71> 도시한 바와 같이, 전압 공급선( $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ )은 제어 신호선( $CS_1$ ,  $CS_2$ ,  $CS_3$ )보다 상대적으로 커다란 선폭을 갖고 있다. 이들 중 특히 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )의 선폭이 가장 커서 저항이 가장 작으며, 팬 아웃 영역 사이의 빈 공간에 서는 그 폭을 더욱 넓게 만들 수 있다.

<72> 도 7에는 구동 신호선(523) 중 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )만을 도면 부호 125로 나타내었으며 이에 대해 설명한다. 게이트 오프 전압 공급선(125)은 위쪽 끝에 폭이 넓어진 패드(126)를 포함한다. 게이트 오프 전압 공급선(125)은 또한 그 끝에 연결된 검사용 패드(127)를 더 포함한다. 게이트 오프 전압 공급선(125)은 또한 모든 게이트선( $G_1$ - $G_n$ )과 연결되어 있는데, 이는 각 연결된 게이트선의 연결 상태 등을 검사하기 위함이다.

<73> 도 6에 도시한 것처럼 구동 신호선(125)의 패드(126) 사이에는 고립된 패드(128)들이 형성되어 있는데, 이들 패드(128)는 FPC(511)에 형성된 리턴던시 신호선(도시하지 않음)과 연결되어 있다. 이 리턴던시 신호선에는 인접한 양쪽의 두 신호선 중 높은 전압이 인가되는 신호선에 공급되는 전압과 동일한 전압이 인가된다.

- <74> 한편, FPC 기판(511)의 구동 신호선(522)과 연결된 리드선(322)은 데이터 구동 IC(540)의 동작에 필요한 전압 및 제어 신호 등을 전달하는데, 그 배치 또한 구동 신호선(323)의 배치와 동일하게 할 수 있다.
- <75> 게이트선(121)과 구동 신호선(125)은 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층 이상으로 형성될 수도 있다. 이때, 한 층은 비저항이 작은 물질로 하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 형성하는 것이 바람직하며, 그 예로 크롬과 알루미늄 합금의 이중막 또는 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금과 알루미늄의 이중막을 들 수 있다.
- <76> 게이트선(121) 및 구동 신호선(125)은 질화규소( $\text{SiN}_x$ ) 따위로 이루어진 게이트 절연막(140)으로 덮여 있다.
- <77> 게이트 전극(124) 상부의 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소로 이루어진 복수의 섬(island)형 반도체(154)가 형성되어 있으며, 반도체(154) 위에는 인(P)과 같은 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 수소화 비정질 규소 따위의 반도체로 이루어진 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163, 165)가 형성되어 있으며 각 쌍의 접촉 부재(163, 165)는 게이트 전극(124)을 중심으로 양쪽으로 분리되어 있다.
- <78> 저항성 접촉 부재(163, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 알루미늄 또는 알루미늄 합금, 몰리브덴 또는 몰리브덴-텅스텐 합금, 크롬, 탄탈륨 등의 금속 또는 도전체로 이루어진 복수의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)이 형성되어 있다.
- <79> 각 데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며, 그 가지들이 뻗어 나와 복수의 소스 전극(173)을 이룬다. 드레인 전극(175)은 게이트 전극(121)을 중심으로 소스 전극(173)과 마주하며, 데이터선(171)과 분리되어 있다.

- <80>        데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 게이트선(121)과 마찬가지로 단일층으로 이루어질 수도 있지만 이중층 이상으로 이루어질 수 있다. 이중층 이상인 경우에는 한 층은 비저항이 작은 물질로 형성하고, 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 하는 것이 바람직하다.
- <81>        여기서, 게이트 전극(124), 반도체(154), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 박막 트랜지스터(TFT)를 이루고 있다.
- <82>        데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 이들로 가려지지 않은 반도체(154) 및 게이트 절연막(140) 위에는 질화규소 또는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 데이터선(171)의 일부와 드레인 전극(175)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(182, 183)을 가지고 있다.
- <83>        보호막(180)은 또한 게이트 절연막(140)과 함께 게이트선(121)의 일부를 드러내는 복수의 접촉 구멍(181)을 가지고 있고, 구동 신호선(125)의 두 패드(126, 127)를 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(184, 185)을 가지고 있다.
- <84>        보호막(180) 위에는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 따위의 투명 도전 물질로 이루어진 복수의 화소 전극(190)과 복수의 접촉 보조 부재(91, 92, 95, 96)가 형성되어 있다.
- <85>        화소 전극(190)은 접촉 구멍(183)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 데이터 신호를 전달받는다. 게이트 접촉 보조 부재(91)와 데이터 접촉 보조 부재(92)는 접촉 구멍(181, 182)을 통해 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝부분에 각각 연결되어 있으며, 이들은 게이트선(121) 및 데이터선(171)의 끝부분과 외부 회로 장치와의 접촉성을

보완하고 게이트선(121)과 데이터선(171)을 보호하는 역할을 한다. 접촉 보조 부재(95, 96)는 접촉 구멍(184, 185)을 통해 구동 신호선(125)의 패드(126, 127)에 각각 연결되어 있다.

<86> 그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

<87> PCB(550)에 구비되어 있는 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(graphic controller)(도시하지 않음)로부터 RGB 데이터 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 제어 입력 신호(input control signal), 예를 들면 수직 동기 신호(vertical synchronizing signal,  $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호(horizontal synchronizing signal,  $H_{sync}$ ), 메인 클록(main clock, CLK), 데이터 인에이블 신호(data enable signal, DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 제어 입력 신호를 기초로 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 생성하고 계조 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(400)와 구동 전압 생성부(700)로 내보내고 데이터 제어 신호와 처리한 계조 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

<88> 게이트 제어 신호는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(vertical synchronization start signal, STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(gate clock signal, CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 게이트 온 인에이블 신호(gate on enable signal, OE) 등을 포함한다. 이중에서 게이트 온 인에이블 신호(OE)와 게이트 클록 신호(CPV)는 구동 전압 생성부(700)에 공급된다. 데이터 제어 신호는 계조 신호의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(horizontal synchronization start signal, STH)와 데이터선에 해당 데이터

전압을 인가하라는 로드 신호(load signal, LOAD 또는 TP), 데이터 전압의 극성을 반전시키는 반전 제어 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(data clock signal, HCLK) 등을 포함한다.

<89> 한편, 구동 전압 생성부(700)는 신호 제어부(600)로부터의 제어 신호에 따라 게이트 온 전압( $V_{on}$ ), 게이트 오프 전압( $V_{off}$ ) 및 기준 전극(270)에 인가되는 기준 전압( $V_{com}$ )을 생성하고, 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )을 게이트 구동부(400)에 공급한다. 그리고 계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부(500)에 인가한다.

<90> 이때, 도 6에 도시한 바와 같이, 게이트 제어 신호 중에서 게이트 오프 전압( $V_{off}$ ) 및 게이트 온 전압( $V_{on}$ )은 각각 공급선( $SL_{off}$ ,  $SL_{on}$ )을 통해 각 게이트 구동 IC(440)에 공급된다. 또한 게이트 제어 신호 중 게이트 온 인에이블 신호(OE), 게이트 클럭 신호(CPV) 및 수직 동기 시작 신호(STV) 따위는 제어 신호선(CS1-CS3)을 통하여 게이트 구동 IC(440)에 병렬로 공급된다.

<91> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호에 따라 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 차례로 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가하여 이 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 이와 동시에 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호에 따라, 턴온된 스위칭 소자(Q)를 포함하는 화소에 대한 계조 신호( $R'$ ,  $G'$ ,  $B'$ )에 대응하는 계조 전압 생성부(800)로부터의 아날로그 계조 전압을 데이터 신호로서 해당 데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급한다. 데이터선( $D_1-D_m$ )에 공급된 데이터 신호는 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다. 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G

$G_1$ - $G_n$ )에 대하여 차례로 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 인가하여 모든 화소에 데이터 신호를 인가한다. 이때 한 프레임이 끝나고 구동 전압 생성부(700)와 데이터 구동부(500)에 반전 제어 신호(RVS)가 공급되면 다음 프레임의 모든 데이터 신호의 극성이 바뀐다.

<92> 이 과정을 좀더 상세하게 설명한다.

<93> 수직 동기 시작 신호(STV)를 받은 첫 번째 게이트 구동 IC(440)는 구동 전압 생성부(700)로부터의 두 전압( $V_{on}$ ,  $V_{off}$ ) 중 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 선택하여 첫 번째 게이트선( $G_1$ )으로 출력한다. 이때 다른 게이트선( $G_2$ - $G_n$ )에는 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )이 인가되고 있다. 첫 번째 게이트선( $G_1$ )에 연결된 스위칭 소자(Q)는 게이트 온 전압( $V_{on}$ )에 의하여 도통되고, 첫 번째 행의 데이터 신호가 도통된 스위칭 소자(Q)를 통하여 첫째 행의 화소의 액정 축전기( $C_{lc}$ ) 및 유지 축전기( $C_{st}$ )에 인가된다. 일정 시간이 지나 첫째 행의 화소의 축전기( $C_{lc}$ ,  $C_{st}$ )의 충전이 완료되면, 첫 번째 게이트 구동 IC(440)는 첫째 게이트선( $G_1$ )에 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )을 인가하여 연결된 스위칭 소자(Q)를 오프시키고, 둘째 게이트선( $G_2$ )에 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 인가한다.

<94> 이러한 방식으로 연결된 모든 게이트선에 게이트 온 전압( $V_{on}$ )을 적어도 한번씩 인가한 첫째 게이트 구동 IC(440)는 주사가 완료되었음을 알리는 캐리(carry) 신호를 구동 신호선(323)을 통하여 두 번째 게이트 구동 IC(440)에 제공한다.

<95> 캐리 신호를 받은 둘째 게이트 구동 IC(440)는 마찬가지로 자신과 연결된 모든 게이트선에 대한 주사를 행하고 이를 마치면 캐리 신호를 구동 신호선(323)을 통하여 다음 게이트 구동 IC(440)에 공급한다. 이러한 방식으로 마지막 게이트 구동 IC(440)의 주사 동작이 완료되면 한 프레임이 완료된다.



<96> 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따르면 액정 표시판 조립체(300)에 구비된 구동 신호선(323)을 통해 게이트 구동 IC(440)를 구동시키기 위한 복수의 전압과 제어 신호 등이 공급될 때, 도 6에 도시한 바와 같이, 전달 전압의 크기 순서로 차례로 전압 공급선( $SL_{off}$ ,  $SL_{ss}$ ,  $SL_{dd}$ ,  $SL_{on}$ ) 및/또는 제어 신호선(CS1, CS2, CS3)을 배치하므로, 서로 인접한 구동 신호선 간의 전압 차이가 줄어든다. 이에 따라 수분 등과 같은 음전하 매질이 액정 표시판 조립체(300)에 침투할 경우 공급선 간의 전압차가 줄어들므로써 전기 분해에 의해 발생하는 배선의 부식 현상이 감소한다.

<97> 더욱이, 본 발명의 실시예에서는 액정 표시판 조립체(300)의 가장 안쪽에 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )을 배치하므로, 게이트 팬 아웃 부분의 모든 여유 공간을 이용하여 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )의 선폭을 최대한 크게 할 수 있다. 그러므로 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ )의 배선 저항을 감소시켜 더욱 안정적인 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )을 공급한다.

<98> 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 전달하는 전압의 크기 차이가 큰 두 전압 공급선의 패드(126) 사이에 독립적인 패드(128)를 두고 FPC(511)의 리턴던시 신호선(도시하지 않음)을 통해 두 전압 중 높은 전압을 인가한다. 이렇게 할 경우, 낮은 전압 쪽 전압 공급선의 패드와 독립 패드(128) 사이의 전압 차가 커지는 대신 패드(128)와 고전압 쪽 전압 공급선의 패드는 등전위를 이루므로 패드(128)는 손상되더라도 실제 동작에 필요한 전압을 전달하는 전압 공급선은 손상을 입지 않는다. 이러한 내용은 "제어 신호부 구조 및 이를 포함하는 액정 표시 장치"의 명칭으로 2000년 8월 29일에 출원된(출원인: 삼성 전자 주식회사) 명세서에 상세하게 기재되어 있다. 위의 출원을 여기에 인용함으로써 본 발명의 일부로 한다.

<99> 또한, 본 발명의 실시예에서는 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>)의 끝부분에 부착된 검사 패드(323p)를 이용하여 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)의 상태를 V/I 검사할 수 있다. 즉, 이 검사 패드(323p)를 포함하는 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>) 양단에 스위칭 소자(Q)를 턴온시킬 수 있는 전압값을 가지는 게이트 검사 신호, 예를 들면 게이트 온 전압(V<sub>on</sub>)을 인가하여, 해당하는 스위칭 소자(Q)를 모두 턴온시킨다. 이런 상태에서, 검사 장치(도시하지 않음)를 이용하여 각 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>m</sub>)에 데이터 검사 신호를 공급하므로, 게이트 온 전압(V<sub>on</sub>)이 공급된 게이트선에 연결된 화소는 데이터 검사 신호의 전압값에 대응하는 밝기를 가진다. 따라서 검사자는 화면의 밝기 등 표시 상태를 눈으로 확인하여 게이트선과 데이터선의 단선 여부나 동작 상태 등을 검사하게 된다. 이런 방식으로 모든 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 대한 VI 검사를 완료하면, 레이저 트리밍(laser trimming) 장치 등을 이용하여 공급선(SL<sub>off</sub>)과 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>) 사이를 절단선(L)을 따라 절단한다.

<100> 따라서 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>)을 이용하여 모든 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)의 VI 검사를 실시할 수 있다.

<101> 앞서 설명한 실시예에서는 게이트 구동 IC와 데이터 구동 IC가 액정 표시판 조립체(300) 위에 칩의 형태로 직접 장착되는 경우에 대해서 설명하였으나, 데이터 구동 IC를 FPC 기판 위에 장착하거나 복수의 FPC 기판을 조립체(300) 좌측에 부착하고 그 위에 게이트 구동 IC를 장착한 경우에도 적용될 수 있다. 또한, 게이트 구동부 및/또는 데이터 구동부가 박막 트랜지스터나 게이트선, 데이터선 등과 동일한 공정으로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 형성되는 경우에도 적용될 수 있다.

<102> 이러한 본 발명의 개념은 액정 표시 장치뿐만 아니라 다른 모든 전자 장치에도 적용될 수 있음은 자명하다.

**【발명의 효과】**

<103> 이와 같이, 본 발명에서는 액정 표시판 조립체 상에 신호나 전압을 공급하는 신호선을 배치할 때, 전압 크기 순서대로 차례로 배치하여 서로 인접한 신호선 사이의 전압 차이를 감소시키므로, 전기 분해로 인한 신호선의 부식 현상을 현저히 감소시킨다. 또한 전압 차이가 큰 신호선 사이에 리턴던시 신호선을 두고 높은 쪽 전압을 공급하므로, 실제로 이용되는 신호선의 부식 현상을 방지할 수 있다.

<104> 또한, 액정 표시판 조립체 가장 안쪽에 가장 낮은 전압이 인가되는 게이트 오프 전압 공급선을 형성하여 팬 아웃 영역 사이의 공간까지 선폭을 증가시킬 수 있으므로, 배선 저항을 낮춰 안정적인 게이트 오프 전압을 공급할 수 있다.

<105> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

복수의 제1 표시 신호선,  
상기 제1 표시 신호선과 교차하는 복수의 제2 표시 신호선,  
상기 제1 표시 신호선 중 하나와 상기 제2 표시 신호선 중 하나에 각각 연결되어  
있는 복수의 스위칭 소자,  
상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 화소 전극,  
상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있  
고, 상기 제1 또는 제2 표시 신호선의 구동에 필요한 전압을 전달하는 복수의 전압 공급  
선  
을 구비한 액정 표시판  
을 포함하고,  
상기 복수의 전압 공급선은 전달하는 전압 크기 순으로 배치되어 있는  
액정 표시 장치.

**【청구항 2】**

제1항에서,  
상기 복수의 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 한쪽 모퉁이에 배치되어 있는 액정  
표시 장치.

**【청구항 3】**

제1항에서,

상기 복수의 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 한 변 부근에 일렬로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 4】**

제2항 또는 제3항에서,

상기 복수의 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 안쪽에서부터 바깥쪽으로 전달하는 전압의 크기가 낮은 순서로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 5】**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 전압 공급선은 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ ), 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ ), 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ ) 및 접지 전압 공급선( $SL_{ss}$ )을 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 6】**

제5항에서,

상기 전압 공급선은 상기 액정 표시판의 가장 안쪽에서부터 바깥쪽으로 차례로 상기 게이트 오프 전압 공급선( $SL_{off}$ ), 상기 접지 전압 공급선( $SL_{ss}$ ), 상기 전원 전압 공급선( $SL_{dd}$ ) 및 상기 게이트 온 전압 공급선( $SL_{on}$ )의 순으로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 7】**

제6항에서,

상기 게이트 오프 전압 공급선(SL<sub>off</sub>)은 상기 액정 표시판의 팬 아웃(fanout) 부분에까지 자신의 선폭을 확대시킬 수 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 8】**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 및 제2 표시 신호선, 상기 스위칭 소자 및 상기 화소 전극과 이격되어 있고, 상기 제1 또는 제2 표시 신호선의 구동에 필요한 제어 신호를 전달하는 복수의 제어 신호선을 더 포함하고,

상기 제어 신호선은 상기 복수의 전압 공급선 사이에 배치되는  
액정 표시 장치.

**【청구항 9】**

제8항에서,

상기 전압 공급선과 상기 제어 신호선에 각각 전기적으로 연결되어 있는 복수의 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

**【청구항 10】**

제9항에서,

상기 각 구동부는 칩의 형태를 가지고 있는 액정 표시 장치.

**【청구항 11】**

제9항에서,

상기 각 구동부는 상기 액정 표시판 위에 장착되어 있는 액정 표시 장치.



【청구항 12】

제11항에서,

상기 각 구동부는 상기 복수의 전압 공급선과 상기 제어 신호선에 직접 연결되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 13】

제10항에서,

상기 액정 표시판에 전기적, 물리적으로 연결되어 있는 복수의 가요성 회로 기판을 더 포함하며,

상기 각 구동부는 상기 가요성 회로 기판 위에 장착되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 14】

제13항에서,

상기 복수의 전압 공급선에는 해당 전압이 인가되는 복수의 패드가 각각 연결되어 있고,

상기 패드 사이에는, 이웃한 양 패드에 공급되는 두 전압 중에서 높은 쪽의 전압이 상기 가요성 회로 기판으로 전달되는 독립 패드가 형성되어 있는 액정 표시 장치.

【청구항 15】

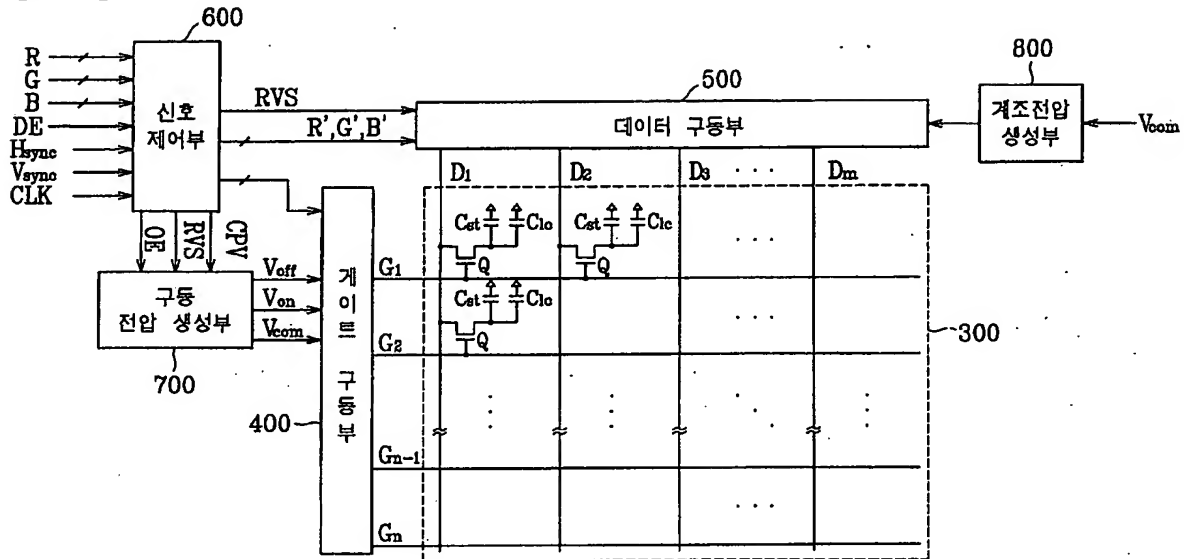
제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에서,

상기 제1 표시 신호선은 상기 스위칭 소자를 온 오프 시키는 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압으로 이루어진 게이트 신호를 전달하고, 상기 제2 표시 신호선은 상기 스위칭 소자를 통하여 상기 화소 전극에 인가되는 데이터 신호를 전달하는 액정 표시 장치.

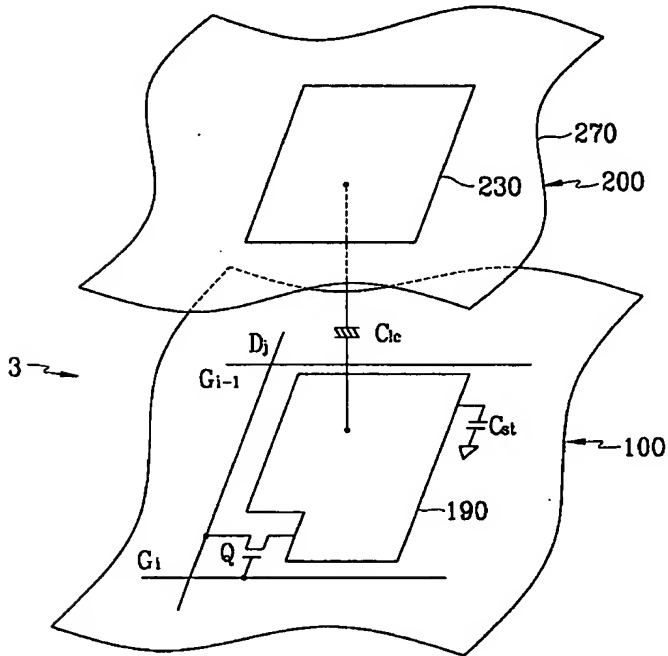


【도면】

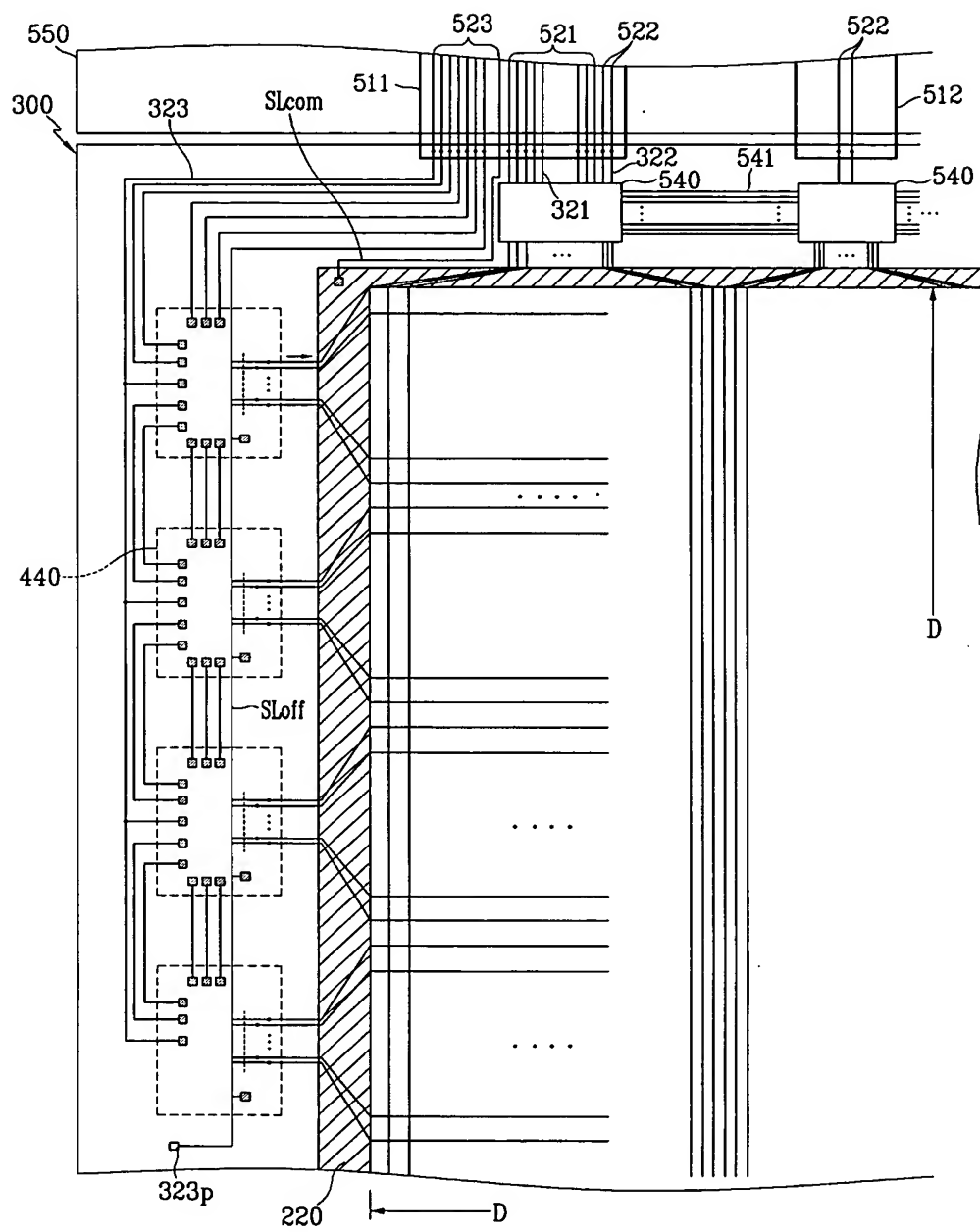
【도 1】



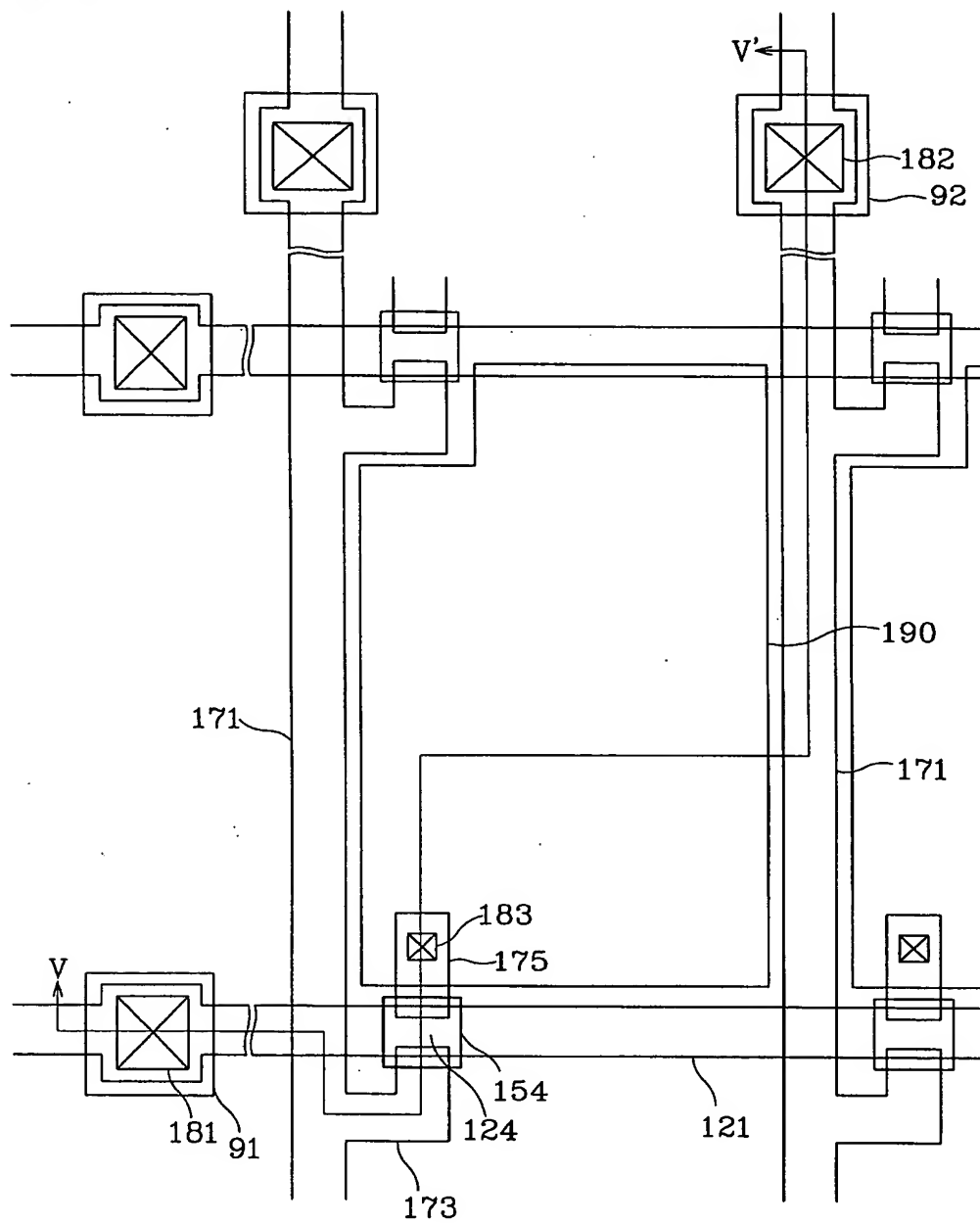
【도 2】



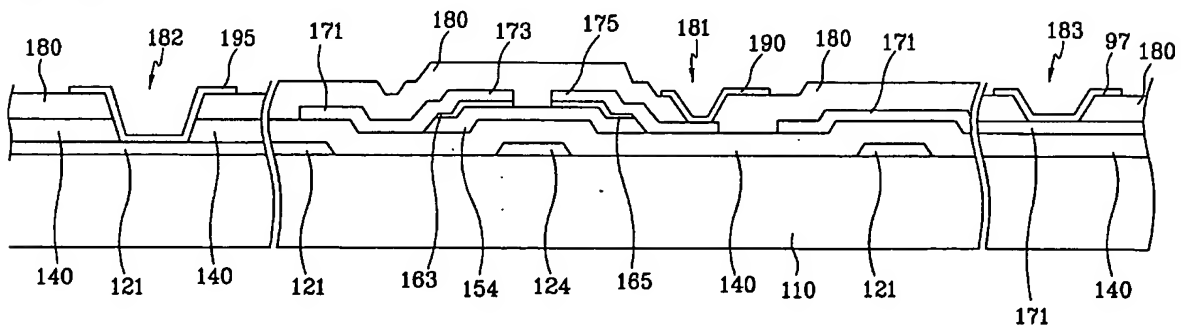
【도 3】



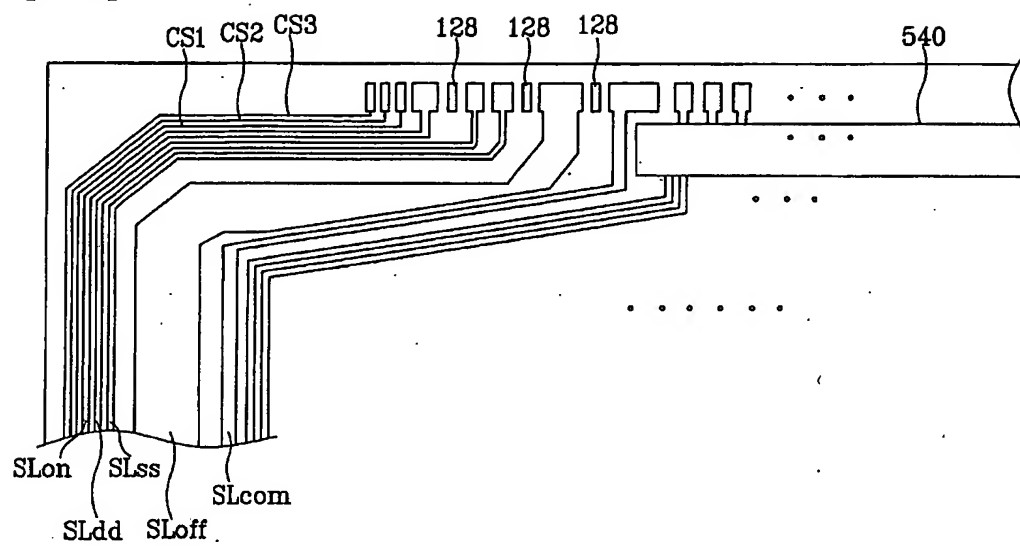
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

